

ГЕОЛОГИЯ

УДК 551.761

О ВОЗРАСТЕ РАННЕТРИАСОВОЙ ФАУНЫ *TUPILAKOSAURUS*  
ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

*И.В. НОВИКОВ*

*Палеонтологический институт им. А.А.Борисяка РАН  
117997, Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, 123; e-mail: inovik@paleo.ru*

Скорректирован состав фауны *Tupilakosaurus*, из которой исключен комплекс тетрапод верхнесухореченской подсвиты Бузулукской впадины. На основании анализа всех имеющихся палеонтологических (темноспондилевые амфибии, филлоподы, споры и пыльца) и палеомагнитных данных возраст фауны *Tupilakosaurus* (соответственно вохминского горизонта) устанавливается как грисбахский (раннеиндский). Позднесухореченский комплекс наземных позвоночных датируется поздним индом (динером), сопоставляется с ассоциацией тетрапод из миалиновых слоев (верхи формации Уорди Крик) Восточной Гренландии и рассматривается как промежуточный между фаунами *Tupilakosaurus* и *Benthosuchus*.

Ключевые слова: ранний триас, биостратиграфия, тетраподы, Восточная Европа.

ON THE AGE OF EARLY TRIASSIC *TUPILAKOSAURUS*  
FAUNA OF EASTERN EUROPE

*I.V. NOVIKOV*

*Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences  
117997, Russia, Moscow, Profsoyuznaya str, 123; e-mail: inovik@paleo.ru*

The composition of *Tupilakosaurus* fauna is adjusted. Land tetrapod assemblage from the Upper Sukhorechka Subsuite of the Buzuluk Depression is excluded from the fauna. Based on the analysis of all available paleontological (temnospondyl amphibians, phyllopods, palynocomplexes) and paleomagnetic data the age of *Tupilakosaurus* fauna (and, accordingly, the age of Vokhmian Horizon) is set as Griesbachian (Early Induan). Late Sukhorechka tetrapod assemblage is considered to be Dienerian (Late Induan) in age, compared with a temnospondyl amphibian complex of Myalina kochi beds (uppermost part of the Wordie Creek Formation) of East Greenland and is regarded as an intermediate between the *Tupilakosaurus* and *Benthosuchus* faunas.

Key words: Early Triassic, biostratigraphy, tetrapods, Eastern Europe.

Остатки наземных позвоночных играют ведущую роль при расчленении и корреляции континентальных триасовых отложений Восточно-Европейской платформы и Приуралья, при этом они служат основой для унификации региональных стратиграфических схем в первой из указанных структур [6, 14]. Прослеженная на территории Вос-

точной Европы история развития тетрапод в раннем триасе по дробности выделяемых эволюционных этапов (до восьми) не имеет аналогов в мире и может использоваться в качестве эталонной. Установленные здесь последовательные раннетриасовые тетраподные сообщества обладают двумя уникальными особенностями. Во-первых, возмож-

ность датировки некоторых из них путём непосредственной корреляции вмещающих отложений со стандартной (морской) стратиграфической шкалой благодаря присутствию отдельных характерных родов амфибий в прибрежно-морских отложениях с фауной аммонитов [5, 22, 23, 34]. Во-вторых, комплексы одного возраста могут показывать местные различия, вызванные как особенностями их зоогеографических связей, так и приуроченностью к специфическим биотопам [24].

В настоящее время в нижнем триасе Восточной Европы выделяются четыре последовательные фауны тетрапод. Они обозначаются по доминирующим родам тёмноспондильных амфибий как *Tupilakosaurus* (вохминский горизонт), *Benthosuchus* (рыбинский горизонт), *Wetlugasaurus* (слудкинский и устьмыльский горизонты) и *Parotosuchus* (федоровский и гамский горизонты), разделяемые на более дробные этапы развития — группировки. Возраст тупилакозавровой фауны определяется как индский, бентозуховой и ветлугазавровой — раннеоленекский, а фауны *Parotosuchus* — позднеоленекский [6, 10, 12, 23, 34].

Типовые местонахождения фауны *Tupilakosaurus* расположены на территории Московской синеклизы. Именно для этого региона рассматриваемая фауна первоначально была выделена как «тупилакозавровая группировка» В.Р. Лозовским, который установил приуроченность её ведущих элементов — брахиопоида *Tupilakosaurus* и проколофона *Phaanthosaurus* — преимущественно к базальной части нижнего триаса (вохминский горизонт)<sup>1</sup>, подстилающей отложения, содержащие многочисленные остатки *Benthosuchus* и *Wetlugasaurus* (вахневский горизонт)<sup>2</sup> [3, 4]. В дальнейшем все находки тетрапод из триасовых отложений, залегающих под рыбинским горизонтом (где широко распространён род *Benthosuchus*), стали относить к фауне *Tupilakosaurus*, несмотря на то, что они происходили из различных регионов Восточной Европы. Причём разновозрастность вмещающих отложений с вохминским горизонтом Московской синеклизы не всегда была уверенно обоснована. Прежде всего это относится к Бузулукской впадине, где в верхней части дорыбинских триасовых отложений (ныне — верхняя подсвита сухореченской свиты: [19]) среди тетрапод доминирует форма, первоначально описанная как архаичный вид капитозавриды *Wetlugasaurus* — *W. samarensis*<sup>3</sup> [15], а местонахождения с остатками *Tupilakosaurus*, в отличие от северных регионов, единичны.

Новейшие исследования В.П. Твердохлебова, а также комплексное изучение базальных триасовых отложений Общего Сырта, проведённое нами за последние 10 лет, подтвердили, что сухореченская свита только в своей нижней части (нижнесухореченская подсвита) содержит многочисленные остатки *Tupilakosaurus* (нижняя часть разреза местонахождения Никольское; местонахождения Алексеевка III, Перевозинка, Переволоцкое, Старая Тепловка и др.) при полном отсутствии здесь «*Wetlugasaurus*» *samarensis* [19]. Последняя форма появляется (и доминирует) лишь в вышележащих отложениях (верхнесухореченская подсвита), где находки *Tupilakosaurus* крайне редки. Другие вероятные отличия фаун амфибий нижне- и верхнесухореченской подсвит касаются распространения в них остатков лонхоринхид и реликтового антракозавра *Axitectum vjushkovi*. Так, последняя форма, широко известная в вохминском горизонте Московской синеклизы, отмечена только в нижнесухореченской подсвите (местонахождение Перевозинка), а остатки лонхоринхид, известные из нескольких местонаждений верхнесухореченской подсвиты (Тупиковка, Никольское, Заплавное-Сосновое II: [11]), пока не обнаружены в типовых местонахождениях фауны *Tupilakosaurus*. Таким образом, в составе тетрапод сухореченской свиты только ранний (нижнесухореченский) комплекс может быть с уверенностью отнесён к типичной тупилакозавровой фауне, в то время как поздний (верхнесухореченский) комплекс, вероятно, отражает новый этап в развитии раннетриасовых тетрапод, промежуточный между фаунами *Tupilakosaurus* и *Benthosuchus*.

Если принять предложенную выше корреляцию вохминских местонаждений *Tupilakosaurus* Московской синеклизы с интервалом нижнесухореченской подсвиты, то известный на сегодня систематический состав одноименной фауны должен ограничиваться следующим кругом форм (исходя суммарно из данных по Московской синеклизе (вохминская свита [6]), Бузулукской впадине (нижняя часть сухореченской свиты [12]) и Южному Приуралью (нижняя часть копанской свиты [13]): темноспондильные амфибии (тупилакозавриды *Tupilakosaurus wetlugensis* и *T. sp.*, лидеккеринид *Luzocephalus blomi*), реликтовые антракозавры-хронозухии (быстровианид *Axitectum vjushkovi*), пролацертилии (*Microcnemus sp.*), эолацертилии (*Blomosaurus ivachnenkoi*), проколофоны-спондиллестины (*Phaantosaurus ignatjevi*, *P. sp.*, *Contritrosaurus*

<sup>1</sup> До исследований В.Р. Лозовского преобладало ошибочное мнение Г.И. Блома о более широком стратиграфическом распространении указанных двух родов, охватывающем интервал от вохминского до слудкинского современной триасовой схемы Московской синеклизы, что нашло отражение в первом варианте биостратиграфической триасовой схемы по тетраподам М.А. Шишкина и В.Г. Очева [22].

<sup>2</sup> Вахневский горизонт В.Р. Лозовского соответствует суммарно рыбинскому, слудкинскому и устьмыльскому горизонтам современной триасовой схемы Московской синеклизы [6].

<sup>3</sup> Переизучение всего материала по этой форме показало, что она включает представителей трёх разных и отличных от *Wetlugasaurus* родов — *Selenocara* Bjerring и двух новых, описание которых готовится к печати.

*simus*, *C. convector* и *C. sp.*), архозавры-протерозухиды (*Vonhuenia friedrichi*, *Blomosuchus georgii* и *B. (?) sp.*), дицинодонты — листрозавриды (*Lystrosaurus georgii* и *Lystrosauridae* gen. indet.) и реликтовые неопределимые до рода эозухии. Вероятно, к этой фауне следует отнести и находку тероцефала *Scalopognathus multituberculatus* из низов чаркабожской свиты Печорской синеклизы [9].

Возраст тупилакозавровой фауны определяется прежде всего на основе присутствия её руководящих родов *Tupilakosaurus* и *Luzocephalus* в прибрежно-морских отложениях (формация Уорди Крик) мыса Стош Восточной Гренландии. Распространение обоих этих родов здесь связано с двумя местными аммонитовыми зонами — *Ophiceras commune* и *Bukkenites rosenkrantzi* (ранее обозначавшейся как *Proptychites rosenkrantzi*), причем *Tupilakosaurus* встречен только в этих зонах, а *Luzocephalus* — ещё и в интервале между ними (зона *Wordieoceras decipiens*) [21, 26, 30, 31, 33]. Указанные гренландские зоны совместно отвечают верхней части нижнеиндского подъяруса (верхней части грисбаха) в интервале зон *Ophiceras commune* — *Bukkenites strigatus* и, возможно, низам верхнеиндского подъяруса (низам динера) Свердрупского бассейна Арктической Канады [26].

В Московской синеклизе остатки *Tupilakosaurus* известны по всему разрезу вохминской свиты. Единичные находки отмечены и в более молодых, раннеоленекских (рыбинских) отложениях [1, 16]. В составе вохминской свиты в районе распространения типовых местонахождений тупилакозавровой фауны (бассейн р. Ветлуга и Ветлужско-Вятское междуречье) выделяются четыре пачки (снизу вверх): асташихинская, рябинская, сарафанинская и анисимовская<sup>4</sup>. Нижние три из этих пачек охарактеризованы спорово-пыльцевыми комплексами [25], при этом палиноассоциации из асташихинской и рябинской пачек позволяют установить нижний возрастной предел вохминской свиты и, соответственно, фауны *Tupilakosaurus*. Так, палинокомплекс из нижней части асташихинской пачки (*Striatoabieites richteri-Klausipollenites schaubergeri*) показывает значительное сходство с палинокомплексом *Protohaploxyrinus*, известным из терминально пермской местной аммонитовой зоны *Hypophiceras triviale* Восточной Гренландии, сопоставляемой с низами зоны *Otoceras concavum*<sup>5</sup> [25]. Палиноассоциация *Densoisporites complicatus* — *Ephedripites sp.*, характеризующая верхнюю часть асташихинской пачки, позволяет коррелировать эту часть разреза с раннегрисбахской зоной *Otoceras boreale* Баренцева моря [25]. Точная дати-

ровка анисимовской пачки, откуда происходит типовой материал по восточно-европейскому представителю *Tupilakosaurus* — *T. wetlugensis* [20], не совсем ясна. О.П. Ярошенко и В.Р. Лозовский [25], учитывая позднегрисбахский (время *Otoceras commune*) и, возможно, «более молодой» возраст палинокомплекса из нижележащей сарафанинской пачки, предположительно датировали анисимовскую пачку поздним индом и не исключили даже ее раннеоленекский возраст.

Для анализа возможной датировки анисимовской пачки и соответственно установления верхнего возрастного предела фауны *Tupilakosaurus* в районе распространения её типовых, реперных местонахождений могут быть использованы все имеющиеся данные (прежде всего по тетраподам, филлоподам и палеомагнетизму) не только по вохминской свите Московской синеклизы, но и по сухореченской свите Бузулукской впадины. Прежде всего следует отметить, что смена зон магнитной полярности с прямой на обратную, приблизительно соответствующая границе аммонитовых зон *Otoceras boreale* и *Ophiceras commune* (рубеж нижнего и верхнего грисбаха) в Арктической Канаде и характерная для таковой рябинской и сарафанинской пачек, отмечена внутри нижнесухореченской подсвиты [19]. Это вполне согласуется с высказанным нами на основании анализа сопутствующих тетраподных фаун мнением (см. выше) о корреляции вохминской свиты не со всей сухореченской, как принято в настоящее время, а только с нижней ее частью.

Палеомагнитная характеристика анисимовской пачки позволяет сопоставить эту часть разреза с позднегрисбахской зоной *Bukkenites strigatus*. Интервал прямой остаточной намагниченности, характеризующий верхнюю часть анисимовской пачки и выделяемый в качестве положительной субзоны ( $n_1R_1T$ ) внутри ортозоны  $R_1T$  [6, 7], вполне может соответствовать отрезку прямой намагниченности, выявленному в средней части указанной аммонитовой зоны [27]. Вероятно, этот же интервал нормальной полярности отмечен в нижней части сухореченской свиты в овраге Сосновый [8], подстилающей отложения с характерным для верхнесухореченской подсвиты комплексом тетрапод.

Верхний возрастной предел тупилакозавровой фауны также может быть установлен благодаря датировке верхнесухореченской подсвиты, содержащей комплекс тетрапод, отличный как от тупилакозавровой фауны (и сменяющий её в разрезе), так и от раннеоленекской бентозуховой, залегающей непосредственно выше.

<sup>4</sup> Ранее включавшаяся в состав вохминской свиты недубровская пачка [6] в настоящее время отнесена к терминальной перми [7].

<sup>5</sup> До принятия не совсем удачного, по мнению многих исследователей, решения о положении нижней границы триаса по появлению конодонта *Hindeodus parvus* эта зона начинала разрез грисбахского яруса Арктической Канады или нижнеиндского подъяруса общей шкалы [25, 35].

система	отдел	ярус	подъярус	Восточная Гренландия (мыс Стош)		Арктическая Канада (Свердрупский бассейн)		Бузулукская впадина (Общий Сырт)		Московская синеклиза (восточная часть)								
				зона	стратон	зона	стратон	п/м	стратон	п/м	п/м	стратон	п/м					
триасовая	верхний	чанский		верхний (динер)	формация Уорди Крик	зона	зона	сухореченская свита	верхняя подсвита (S, Tu)	нижняя подсвита (Tu)	вохминская свита	верхняя подсвита (краснобаковская)	рябинская пачка	асташихинская пачка (Tu)	R <sub>1</sub> T	N <sub>1</sub> T <sub>1</sub>		
																	<i>Anodontophora fassaensis</i> (S)	<i>Proptychites candidus</i>
																	<i>Anodontophora breviformis</i>	<i>Bukkenites strigatus</i>
																	<i>Bukkenites rosenkrantzi</i> (L, Tu)	<i>Ophiceras commune</i>
																	<i>Wordieoceras decipiens</i> (L)	<i>Otoceras boreale</i>
																	<i>Ophiceras commune</i> (L, Tu)	<i>Otoceras concavum</i>
																	<i>Metophiceras subdemissum</i>	<i>Hypophiceras martini</i>
																	<i>Hypophiceras martini</i>	<i>Hypophiceras triviale</i>
																	<i>Hypophiceras triviale</i>	
пермская	верхний	чанский		нижний (трибах)	формация Уорди Крик	зона	зона	сухореченская свита	верхняя подсвита (S, Tu)	нижняя подсвита (Tu)	вохминская свита	верхняя подсвита (краснобаковская)	рябинская пачка	асташихинская пачка (Tu)	R <sub>1</sub> T	N <sub>1</sub> T <sub>1</sub>		
																	<i>Anodontophora fassaensis</i> (S)	<i>Proptychites candidus</i>
																	<i>Anodontophora breviformis</i>	<i>Bukkenites strigatus</i>
																	<i>Bukkenites rosenkrantzi</i> (L, Tu)	<i>Ophiceras commune</i>
																	<i>Wordieoceras decipiens</i> (L)	<i>Otoceras boreale</i>
																	<i>Ophiceras commune</i> (L, Tu)	<i>Otoceras concavum</i>
																	<i>Metophiceras subdemissum</i>	<i>Hypophiceras martini</i>
																	<i>Hypophiceras martini</i>	<i>Hypophiceras triviale</i>
																	<i>Hypophiceras triviale</i>	

Корреляция базального триаса Восточной Гренландии, Арктической Канады и Восточно-Европейской платформы (Бузулукская впадина и Московская синеклиза) и распространенные ведущие роды тетрапод (составлена с использованием [6, 8, 18, 19, 25—27, 30—33]); Tu — *Turpikoceras*, L — *Luzoceras*, S — *Selenoceras* (при перечислении доминантные роды указаны первыми); п/м — палеомагнитная зона

Позднесухореченская ассоциация наземных позвоночных помимо упоминавшихся выше «*Wetlugasaurus*» *samarensis*, неопределимых до рода лонхоринхид и единичных находок *Tupilakosaurus* sp. включает архаичного капитозаврида *Selenocara* sp. nov. и квонтасида *Qantas* sp. среди темносpondильных амфибий, а также проколофона *Contritosaurus* (?) sp. Ее аналоги в других регионах Восточно-Европейской платформы пока не установлены. В то же время схожий комплекс темносpondильных амфибий известен из миалиновых слоев (нижняя часть зоны *Anodontophora fassaensis*) формации Уорди Крик упоминавшегося выше разреза мыса Стош Восточной Гренландии, имеющих динерский (позднеиндский) возраст [26, 32]) и залегающих стратиграфически выше аммонитовых зон с остатками *Tupilakosaurus* и *Luzocephalus* [30, 33]. Чертами, сближающими этот поздний гренландский и позднесухореченский комплексы, являются присутствие рода *Selenocara* и лонхоринхид при редкости (а в гренландской ассоциации — при полном отсутствии) остатков *Tupilakosaurus*.

Датировка позднесухореченской тетраподной фауны получает дальнейшее обоснование при использовании данных по сопутствующим филлоподам. Так, её нижний возрастной предел может быть определен как не древнее позднего грисбаха на основании совместного нахождения типичного элемента этой фауны — капитозаврида *Selenocara* sp. nov. и характерного позднегрисбахско-раннединерского вида филлопод *Vertexia tauricornis* [2, 28, 29] в местонахождении Заплавное I [17, 18], приуроченного к нижней части верхнесухореченской подсвиты.

На основании вышеизложенного возраст позднесухореченской фауны устанавливается нами как позднеиндский (динерский), а фауны *Tupilakosaurus* (и, соответственно, вохминского горизонта) — как раннеиндский (грисбахский) (рисунок). В связи с этим, вероятно, что наиболее полный разрез индских отложений на территории Восточно-Европейской платформы находится в пределах Бузулукской впадины, где он содержит оба индских подъяруса в составе сухореченской свиты.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 13-05-00274).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Блом Г.И. Каталог местонахождений фаунистических остатков в нижнетриасовых отложениях Среднего Поволжья и Прикамья. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1968. 376 с.
2. Коцур Х., Лозовский В.Р., Лопато А.Ю., Мовшович Е.В. О стратиграфическом положении важнейших находок вертебралов в триасовых отложениях Европы // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1983. Т. 58. Вып. 5. С. 60–72.
3. Лозовский В.Р. Новые данные по стратиграфии нижнетриасовых отложений Московской синеклизы // Сб. статей по геол. и гидрогеол. 1967. Вып. 6. С. 121–128.
4. Лозовский В.Р. Триасовые отложения осевой зоны Московской синеклизы. Автореферат дис. ... канд. геол.-мин. наук. М., 1969. 28 с.
5. Лозовский В.Р. Раннетриасовый этап развития Западной Лавразии. Автореферат дис. ... докт. геол.-мин. наук. М: ПИН РАН, 1992. 51 с.
6. Лозовский В.Р., Олферьев А.Г., Новиков И.В. и др. Уточненная субрегиональная стратиграфическая схема триасовых отложений запада, центра и севера Восточно-Европейской платформы (Польско-Литовская, Московская и Мезенская синеклизы, Вятско-Камская впадина): Объяснит. записка. М.: ПИН РАН, 2011. 32 с.
7. Лозовский В.Р., Балабанов Ю.П., Пономаренко А.Г., Новиков И.В. и др. Стратиграфия, палеомагнетизм и петромагнетизм нижнего триаса Московской синеклизы. Статья 1. Бассейн р. Юг // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2014. Т. 89. Вып. 2. С. 62–72.
8. Молостовский Э.А. Палеомагнитная стратиграфия верхней перми и триаса востока Европейской части СССР. Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 1983. 168 с.
9. Новиков И.В. Биостратиграфия континентального триаса Тимано-Североуральского региона по фауне тетрапод // М.: Наука, 1994. 139 с. (Тр. Палеонтол. ин-та РАН. Т. 261).
10. Новиков И.В. О биостратиграфической схеме нижнего триаса Восточно-Европейской платформы по тетраподам // Бюл. МОИП. Отд. Геол. 2011. Т. 86. № 5. С. 42–46.
11. Новиков И.В. Лонхоринхиды (Amphibia, Temnospondyli) в нижнем триасе Восточно-Европейской платформы // Проблемы геологии Европейской России. Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции, посвященной 130-летию со дня рождения профессора Бориса Александровича Можаровского / Отв. ред. А.В. Иванов. Саратов: СГУ, 2013. С. 148–155.
12. Новиков И.В., Сенников А.Г. Биостратиграфия триаса Общего Сырта по тетраподам // Бюл. РМСК по Центру и Югу Русской платформы. 2012. Вып. 5. С. 89–103.
13. Новиков И.В., Сенников А.Г. Комплексы раннетриасовых тетрапод Южного Приуралья // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий: Материалы и доклады / 10-я Межрегиональная научно-практическая конференция. Уфа, 13–15 мая, 2014 г. Уфа: Дизайн Пресс, 2014. С. 72–74.
14. Решение Межведомственного стратиграфического совещания по триасу Восточно-Европейской платформы (Саратов, 1979 г.). Л.: ВСЕГЕИ, 1982. 64 с.
15. Сенников А.Г. Новый ветлугазавр из бассейна реки Самары // Палеонтол. журн. 1981. № 2. С. 143–148.
16. Сенников А.Г., Новиков И.В., Шамаев Р.Ю. Первая находка *Tupilakosaurus* в раннеоленинском местонахождении Тихвинское (Ярославское Поволжье) // Палеострат-2014. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН (Москва, 27–29 января 2014 г.). Тезисы докладов. Ред. А.С. Алексеев. М.: ПИН РАН. 2014. С. 63–64.
17. Твердохлебов В.П. О подразделении ветлужской серии (индского яруса) в пределах Южного Приуралья и Общего Сырта // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1970. № 12. С. 101–105.
18. Твердохлебов В.П. Новые данные по интерпретации палеомагнитных исследований опорных разрезов ветлужской серии Общего Сырта // Континентальные красноцветные отложения перми и триаса. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1975. С. 123–128.
19. Твердохлебов В.П. Новые свиты нижнего триаса на юго-востоке Волго-Уральской антеклизы как отражение цикличности посткризисного развития экосистем региона // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора Виталия Георгиевича Очева / Отв. ред. А.В. Иванов. Саратов: СГУ, 2014. С. 148–155.
20. Шишкин М.А. Новые данные о *Tupilakosaurus* // Докл. АН СССР. 1961. Т. 136. № 4. С. 938–941.
21. Шишкин М.А. Новое семейство триасовых лабиринтодонтов *Luzocephalidae* // Палеонтол. журн. 1980. № 1. С. 104–119.
22. Шишкин М.А., Очев В.Г. Фауна наземных позвоночных как основа стратификации континентальных триасовых отложений СССР // Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений Азиатской части СССР. Л.: Наука, 1967. С. 74–82.

23. Шишкин М.А., Очев В.Г. Значение наземных позвоночных для стратиграфии триаса Восточно-Европейской платформы // Триасовые отложения Восточно-Европейской платформы. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1985. С. 28–43.
24. Шишкин М.А., Сенников А.Г., Новиков И.В., Ильина Н.В. Дифференциация тетраподных сообществ и некоторые особенности биотических событий в раннем триасе Восточной Европы // Палеонтол. журн. 2006. № 1. С. 3–12.
25. Ярошенко О.П., Лозовский В.Р. Палинокомплексы континентального нижнего триаса Восточной Европы и их межрегиональная корреляция. Статья. 1. Палинокомплексы индского яруса // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12. № 3. С. 65–75.
26. Bjerager M., Seidler L., Stemmerik L., Surlyk F. Ammonoid stratigraphy and sedimentary evolution across the Permian–Triassic boundary in East Greenland // *Geol. Mag.* 2006. V. 143. P. 635–656.
27. Hounslow M.W., Muttoni G. The geomagnetic polarity timescale for the Triassic: linkage to stage boundary definitions // *Geol. Soc. London. Special Publication.* 2010. V. 334. P. 61–102.
28. Kozur H.W. Range charts of conchostracans in the Germanic Buntsandstein // *The Nonmarine Triassic.* New Mexico Museum of Natural History and Science. Bull. 1993. N 3. P. 249–254.
29. Lozovsky V., Korchagin O. The Permian ended with the impact of a «Siberia» comet of Earth // *The Carboniferous-Permian Transition.* New Mexico Museum of Natural History and Science. Bull. 2013. N 60. P. 224–229.
30. Nielsen E. The Permian and Eotriassic vertebrate bearing beds at Godthaab Gulf (East Greenland) // *Meddel. Gronland.* 1935. V. 98. N 1. P. 1–111.
31. Nielsen E. *Tupilakosaurus heilmani* n.g. et sp.n. – an interesting batrachomorph from Triassic of East Greenland // *Meddel. Gronland.* 1954. V.72. N 8. P. 1–33.
32. Perch-Nielsen K., Birkenmajer K., Birkelund T., Aellen, M. Revision of Triassic stratigraphy of the Scoresby Land and Jameson Land region, East Greenland // *Bull. Gronlands Geologiske Undersogelse.* 1974. N 109. P. 1–51.
33. Save-Soderbergh G. On the dermal bones of the head in labyrinthodont stegocephalians and primitive Reptilia with special reference to Eotriassic stegocephalians from East Greenland // *Meddel. Gronland.* 1935. V. 98. N 3. P. 1–211.
34. Shishkin M.A., Ochev V.G., Lozovskii V.R., Novikov I.V. Tetrapod biostratigraphy of the Triassic of Eastern Europe // *The Age of Dinosaurs in Russia and Mongolia.* Cambridge University Press, 2000. P. 120–139.
35. Tozer E.T. A standard for Triassic time // *Bull. Geol. Surv. Canada.* 1967. N 156, P. 1–103.